

POTENSI *DEMAND* PENGEMBANGAN KANAL JONGAYA & PANAMPU SEBAGAI MODA TRANSPORTASI KOTA MAKASSAR

POTENTIAL DEMAND OF JONGAYA & PANAMPU CANAL DEVELOPMENT AS WATERWAY IN THE CITY OF MAKASSAR

Amiruddin Akbar Fisu

Universitas Andi Djemma Palopo
amiruddinakbarfisu07@gmail.com

ABSTRACT

Canal transportation becomes one of the solutions to reduce traffic problem in Makassar. Therefore, to know how big potential demand from mode of waterway transport at Panampu and Jongaya canals, factors influence the willingness to use canal as a transportation, and identify user preference related to scheming canal as a transportation, and to what extent the role of canal as an alternative transportation. Using descriptive quantitative to achieve those aims, then crosstab analysis, multinomial logistic regression dan stated preference is used. It is found that there are four variables which significantly influence willingness of respondent to use canal or waterway transportation services, they are monthly income, traveling time, reason to choose mode of transportation and tolerance of tariff. Meanwhile, stated preference analysis has found that 31.30% road transportation user shift into waterway transportation. That's only for first scenario and for second scenario it would be 37.26%.

Keywords: *waterway, demand, crosstab, multinomial logistic regression, stated preference.*

ABSTRAK

Transportasi kanal menjadi salah satu solusi untuk mengurangi permasalahan kemacetan di kota Makassar. Oleh karena itu, untuk mengetahui seberapa besar potensi *demand* dari moda angkutan berbasis *waterway* di Kanal Panampu dan Jongaya, faktor-faktor yang mempengaruhi kesediaan menggunakan kanal sebagai media transportasi, serta mengidentifikasi preferensi *user* terkait perencanaan kanal sebagai media transportasi, dan sejauh mana peran kanal menjadi alternatif media transportasi. Dengan pendekatan kuantitatif deskriptif untuk mencapai tujuan tersebut, maka digunakan metode *crosstab analysis, multinomial logistic regression* dan *stated preference*. Dengan demikian, ditemukan empat variabel yang secara signifikan mempengaruhi kesediaan responden untuk menggunakan jasa angkutan berbasis kanal/*waterway*, yaitu *income* per bulan, waktu tempuh, alasan memilih moda, dan toleransi tarif. Sementara itu, analisis *stated preference*, menemukan jika transportasi *waterway* akan menyebabkan beralihnya pengguna moda berbasis jalan raya, kenaikan tersebut sebesar 31,10% untuk skenario 1 dan 37,26% untuk skenario 2.

Kata kunci: *waterway, demand, crosstab, multinomial logistic regression, stated preference.*

PENDAHULUAN

Kemacetan di Kota Makassar tidak terlepas dari tingkat pertumbuhan kendaraan yang tidak terkendali dalam lima tahun terakhir. Berdasarkan data 2010 jumlah kendaraan yang beroperasi di Makassar mencapai 843.473 unit. Angka ini tumbuh sekitar 14 persen per tahun dan tidak seimbang dengan pembangunan infrastruktur transportasi, sehingga memperparah kondisi *traffic* di Kota Makassar. Salah satu potensi yang bisa dimanfaatkan untuk memecahkan persoalan kemacetan yang terjadi di Kota Makassar yaitu memanfaatkan kanal sebagai media transportasi perkotaan --- baik itu sebagai perjalanan untuk kebutuhan sehari-hari (formal) maupun kegiatan wisata (nonformal). Kota Makassar memiliki tiga kanal dengan panjang keseluruhan mencapai 15,11 km.

Ditegaskan bahwa dua di antaranya dapat dijadikan sebagai media transportasi air, yakni Kanal Jongaya 7,83 km dan Panampu 4,92 km. Sejak 1990, Kanal ini berfungsi sebagai *drainase* perkotaan dan basis utama pengendalian banjir. Transportasi kanal menjadi salah satu solusi untuk mengurangi permasalahan kemacetan di Kota Makassar. Terkait variabel yang digunakan, pada dasarnya faktor-faktor yang menyebabkan peralihan moda dirumuskan ke dalam beberapa klasifikasi yang lebih umum. Berdasarkan Tamin 2000, ciri-ciri tersebut ialah sebagai berikut: a. Ciri Perjalanan. Terdapat beberapa faktor yang termasuk ke dalam ciri ini, yaitu : Jarak Perjalanan. Jarak perjalanan adalah jarak perjalanan yang diukur dari jarak fisik udara, jarak fisik lintasan, dan jarak yang dihitung dari waktu perjalanan.

Berikut adalah Tujuan Perjalanan. Penduduk di negara berkembang biasanya lebih memilih untuk menggunakan kendaraan pribadi ke tempat kerja meskipun lebih mahal karena alasan ketepatan waktu, kenyamanan, dan faktor

lain yang tidak dapat dipenuhi oleh angkutan umum; dan Waktu Pergerakan. Pemilihan moda didasarkan tergantung pada waktu pergerakan, misalnya pada malam hari orang cenderung menggunakan kendaraan pribadi karena alasan keamanan. b. Ciri Pengguna Jalan. Terdapat beberapa faktor yang termasuk ke dalam ciri ini, yaitu: Penghasilan, penghasilan seseorang yang besar akan memungkinkan pemilikan kendaraan pribadi; Kepemilikan Kendaraan, ketergantungan seseorang yang besar akan angkutan umum semakin berkurang jika semakin banyak orang yang memiliki kendaraan pribadi.

Selanjutnya Kepemilikan Surat Izin Mengemudi, legalitas seseorang dalam mengemudi menyebabkan semakin banyaknya orang yang dapat mengemudikan kendaraan baik pribadi maupun umum; Struktur rumah tangga (belum menikah, pasangan muda, keluarga dengan anak, pensiun, dan lain-lain); dan Faktor sosial ekonomi. c. Ciri fasilitas Moda Transportasi. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap ciri ini dibedakan atas faktor kuantitatif dan faktor kualitatif seperti yang akan dipaparkan berikut ini. Waktu Perjalanan. Sebagai contoh, waktu perjalanan adalah waktu yang dibutuhkan mulai dari waktu berjalan kaki ke tempat pemberhentian bus, waktu menunggu di tempat pemberhentian bus, waktu selama bus bergerak, dan waktu yang dibutuhkan untuk mencapai tempat tujuan sejak turun dari bus; Biaya transportasi, yaitu tarif, biaya bahan bakar, dan lain-lain; dan Ketersediaan Ruang Dan Tarif Parkir.

Terakhir adalah Ciri Kota atau Zona. Beberapa ciri yang dapat mempengaruhi pemilihan moda adalah jarak dari pusat kota dan kepadatan penduduk. Adapun tingkat kepuasan yang dirasakan pengguna suatu moda tertentu, dapat dilihat dari tingkat pelayanan (*level of service*) yang dapat diberikan suatu moda angkutan dibandingkan sesuai dengan kebutuhan konsumen. Menurut Kusbiantoro 2007, tingkat pelayanan tersebut ialah : (1)

Aksesibilitas, (2) Kecepatan dan Waktu Perjalanan, (3) Keamanan, (4) Frekuensi Pelayanan, (5) Kenyamanan, (5) Tarif. Dari teori di atas, tidak semua variabel-variabel tersebut digunakan di dalam penelitian ini. Beberapa variabel juga coba di definisikan oleh penulis menjadi variabel yang lebih spesifik seperti faktor sosial ekonomi, faktor kenyamanan, dan lain-lain.

Dengan demikian seberapa besar potensi *demand* dari moda angkutan berbasis *waterway* di Kanal Panampu dan Jongaya, faktor-faktor yang mempengaruhi *user* “ingin” ataupun “enggan” menggunakan kanal sebagai media transportasi alternatif. Dalam hal ini, untuk mengidentifikasi preferensi para *user* terkait dengan perencanaan kanal sebagai media transportasi, dan sejauh mana peran Kanal Jongaya dan Panampu dapat menjadi alternatif media transportasi --- baik itu sebagai pesaing maupun pelengkap --- transportasi berbasis jalan raya di Kota Makassar. Oleh karena itu, untuk mengkaji persoalan tersebut, penulis menggunakan metode *crosstab analysis*. *Crosstab analysis* atau tabulasi silang merupakan metode analisis kategori data yang menggunakan data nominal, ordinal, interval, serta kombinasi di antaranya. Prosedur tabulasi silang digunakan untuk menghitung banyaknya kasus yang mempunyai kombinasi nilai-nilai yang berbeda dari dua variabel dan menghitung harga-harga statistik beserta ujinya (Indriatno, 1998).

Analisis Tabulasi Silang dapat digunakan dalam menyelesaikan permasalahan analisis data. Manfaat yang dapat diperoleh dari analisis tabulasi silang khususnya dalam studi-studi terkait transportasi yaitu untuk membantu menyelesaikan penelitian-penelitian transportasi yang berkaitan dengan penentuan hubungan antara variabel atau faktor yang diperoleh dari data kualitatif, setelah melalui uji statistik; menentukan besarnya derajat asosiasi (hubungan kuat atau lemah); serta dapat menentukan

variabel *dependent* (terikat) dan variabel *independent* (bebas) dari dua variabel yang dianalisis. Selain itu ada pula istilah *Multinomial logistic regression*. Dalam hal ini, dikenal sebagai regresi logistik multinomial atau disebut juga model logit politomus, yaitu model regresi yang digunakan untuk menyelesaikan kasus regresi dengan variabel dependen berupa data kualitatif berbentuk *multinomial* (lebih dari dua kategori) dengan satu atau lebih variabel independen.

Metode tersebut digunakan untuk menjelaskan cara mengestimasi parameter pada regresi logistik multinomial dengan menggunakan metode maksimum *likelihood* (*maximum likelihood methods*) dan menjelaskan contoh ilustrasi model regresi logistik multinomial. Persamaan model regresi logistik multinomial dapat dituliskan sebagai berikut:

$$g_j(x) = \beta_{j0} + \beta_{j1}x_1 + \beta_{j2}x_2 + \dots + \beta_{jp}x_p$$

dengan $g_j(x)$ merupakan variabel dependen yang berupa variabel kategori politomus dengan skala pengukuran nominal, x_p menyatakan variabel independen, dan β_{jp} adalah parameter. Metode yang digunakan untuk mengestimasi parameter model regresi logistik multinomial pada penulisan ini adalah metode maksimum *likelihood* (*maximum likelihood methods*).

Persamaan *likelihood* pada regresi logistik multinomial merupakan persamaan nonlinear dalam parameter koefisien regresi $\beta_{j0}, \beta_{j1}, \beta_{j2}, \dots, \beta_{jp}$, sehingga untuk menyelesaikan persamaan tersebut sampai diperoleh nilai estimasi parameternya digunakan algoritma Newton Raphson. Kemudian setelah diperoleh estimasi parameter, dilakukan uji taraf nyata parameter menggunakan Uji rasio *likelihood* dan uji Wald. Lain halnya dengan *Stated Preference*. Menurut Ortuzar (1990), untuk menampilkan daya tarik suatu alternatif digunakan konsep utilitas. Utilitas didefinisikan sebagai ukuran istimewa pada seseorang dalam menentukan pilihan

alternatif terbaiknya. Utilitas merupakan fungsi atribut-atribut alternatif dari karakteristik pembuat keputusan. Jadi fungsi utilitas adalah menukar daya tarik setiap pilihan (skenario hipotesis) yang diberikan kepada responden. Fungsi ini merefleksikan pengaruh pilihan responden terhadap seluruh atribut yang termasuk dalam *stated preference*.

Utilitas tidak dapat diukur secara langsung. Oleh karena itu, beberapa atribut yang mempengaruhi utilitas individu diperlakukan dalam bentuk acak. Artinya pilihan yang dimodelkan hanya memberikan probabilitas terhadap alternatif yang dipilih, dan bukan pada pilihan itu sendiri. Utilitas dapat diukur dari total atribut, seperti kecepatan perjalanan, biaya, waktu, keamanan, kenyamanan, pelayanan dan lain-lain. Bentuk fungsi utilitas sulit dimodelkan, tetapi untuk memudahkan diasumsikan berbentuk linier sebagai berikut,

$$U_i = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 \dots$$

keterangan:

U_i = utilitas pilihan i .

a_0, \dots, a_n = parameter model.

x_1, \dots, x_n = nilai atribut.

Untuk melengkapi Metode Kuantitatif ini, maka dilakukan teknik pengambilan sampel berupa metode *Purposive Random Sampling* yang menurut Hadi (2000) metode ini merupakan teknik pengambilan sampel dengan memperhatikan pertimbangan-pertimbangan yang dibuat oleh peneliti. Teknik pengambilan sampel ini akan diterapkan di wilayah studi penelitian dengan mengundi dan mengambil sampel secara acak pada populasi yang tercakup dalam satuan kelurahan di sekitar kanal. Nilai *error* dalam sampel yang diinginkan dibawah 5% ($\alpha = 0,05$), dengan kata lain tingkat kepercayaan data adalah 95%. Berdasarkan formula Lemeshow untuk Populasi tidak diketahui jumlah sampel

dapat dihitung melalui jumlah populasi dan nilai *error*. Menurut perhitungan, jumlah sampel minimal dengan $\alpha = 0,05$ adalah:

$$n = Z^2 P \frac{1 - P}{d^2}$$

Keterangan:

n = Ukuran sampel

Z = 1,96 untuk alpha 5% (table z)

P = 0,5 (maksimal estimasi)

d = 0,05(α)

Dengan demikian,

$$n = 1,96^2 \cdot 0,5 \frac{1 - 0,5}{0,05^2}$$

$$n = 384$$

Berdasarkan penentuan jumlah sampel dari formula Lameshow tersebut, penelitian ini menggunakan 400 sampel. Dapat dikatakan jumlah sampel mewakili 0,14% dari jumlah penduduk pada wilayah sekitar kanal, atau sekitar 0,65% dari jumlah rumah tangga yang berada di sekitar kanal. Setelah menentukan jumlah sampel, maka perlu ditentukan cara pengambilan sampel. Secara umum populasi terbagi atas tiga kategori, yaitu: 1. Masyarakat yang tinggal di sekitar kanal (kawasan permukiman yang masuk pada radius deliniasi 400 meter ke kiri atau kanan kanal); 2. Masyarakat yang beraktivitas di sekitar kanal, baik itu kampus, sekolah, kantor, pasar, dan lain-lain (sarana pendidikan, perkantoran, perdagangan, dan lain-lain yang masuk pada radius deliniasi 400 meter ke kiri atau kanan kanal); dan 3. Masyarakat yang bertempat tinggal dan beraktivitas juga di sekitar kanal.

Kawasan deliniasi 400 meter kiri dan kanan kanal seluas kurang lebih 10.960 km² tersebut kemudian dibagi menjadi tiga zona, dengan masing-masing zona diambil sejumlah 133-134 orang responden berdasarkan guna lahannya, yaitu permukiman, perdagangan, pendidikan, dan aktivitas lainnya. Selain pada kawasan

permukiman di sekitar kanal, penyebaran kuesioner juga mempertimbangkan kawasan-kawasan atau pusat-pusat aktifitas dengan jumlah tarikan yang cukup tinggi seperti pasar, kampus, rumah sakit, dan beberapa tempat lain yang dianggap memiliki tarikan yang tinggi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Seperti yang telah dijelaskan di atas, metode analisis yang digunakan adalah *crosstab analisis* untuk melihat hubungan masing-masing variabel. Setelah itu digunakan *tools multinomial logistic regression*, untuk menjelaskan cara mengestimasi parameter pada regresi logistik multinomial dengan menggunakan metode maksimum *likelihood (maximum likelihood methods)* dan menjelaskan contoh ilustrasi model regresi logistik multinomial. Setelah itu digunakan metode *stated preference* dengan menggunakan 16 skenario yang dapat dilihat pada tabel

1. Dari data yang diperoleh melalui survei primer dengan kuisisioner masih berupa data ordinal, dengan respon individu masih berupa pilihan terhadap *point rating* yang disajikan dalam skala semantik, yaitu : 1 = pasti memanfaatkan moda transportasi kanal, 2 = berimbang/mengkombinasikan moda anal dan berbasis jalan, 3 = tidak menggunakan moda transportasi kanal (tetap menggunakan moda berbasis jalan raya seperti sebelumnya).

Dalam analisis selanjutnya dilakukan kuantifikasi dan transformasi terhadap data yang diperoleh. Skala semantik selanjutnya ditransformasikan ke dalam skala numerik (suatu nilai yang menyatakan respon individu terhadap pernyataan pilihan) dengan menggunakan transformasi linier model logit binomial pada probabilitas untuk masing-masing *point rating*. Nilai skala numerik merupakan variabel tidak bebas pada analisis regresi dan sebagai variabel bebasnya adalah selisih nilai atribut antara moda kanal dan moda jalan raya.

Tabel 1 Skenario *stated preference*

Scenario	Tariff	<i>waiting time</i>	mode's capacity	speed
1	< RP. 2.000 – Rp. 4.000	15 minutes	15	20
2	< RP. 2.000 – Rp. 4.000	15 minutes	15	30
3	< RP. 2.000 – Rp. 4.000	15 minutes	20	20
4	< RP. 2.000 – Rp. 4.000	15 minutes	20	30
5	< RP. 2.000 – Rp. 4.000	25 minutes	15	20
6	< RP. 2.000 – Rp. 4.000	25 minutes	15	30
7	< RP. 2.000 – Rp. 4.000	25 minutes	20	20
8	< RP. 2.000 – Rp. 4.000	25 minutes	20	30
9	> Rp. 4.000 – Rp. 6.000	15 minutes	15	20
10	> Rp. 4.000 – Rp. 6.000	15 minutes	15	30
11	> Rp. 4.000 – Rp. 6.000	15 minutes	20	20
12	> Rp. 4.000 – Rp. 6.000	15 minutes	20	30
13	> Rp. 4.000 – Rp. 6.000	25 minutes	15	20
14	> Rp. 4.000 – Rp. 6.000	25 minutes	15	30
15	> Rp. 4.000 – Rp. 6.000	25 minutes	20	20
16	> Rp. 4.000 – Rp. 6.000	25 minutes	20	30

Proses transformasi dari skala semantik ke dalam skala numerik adalah sebagai berikut : Nilai skala probabilitas pilihan yang diwakili oleh *point rating* 1, 2, dan 3 adalah nilai skala standar yaitu 0,9 ; 0,5 ; dan 0,3. Dengan menggunakan transformasi linier model logit biner dapat diperoleh nilai skala numerik untuk masing-masing probabilitas pilihan. Untuk *point rating* 1 dengan nilai probabilitas 0,9 maka nilai skala numeriknya adalah : $\ln [0,9 / (1 - 0,9)] = 2,1972$. *Point rating* 2 dengan nilai probabilitas 0,5 maka nilai skala numeriknya adalah : $\ln [0,5 / (1 - 0,5)] = 0,0$. *Point rating* 3 dengan nilai probabilitas 0,1 maka nilai skala numeriknya adalah : $\ln [0,1 / (1 - 0,1)] = -2,1972$

Analisis *crosstab* dilakukan untuk melihat bagaimana hubungan atau asosiasi yang terjadi antara kesediaan responden untuk menggunakan moda kanal dengan berbagai karakteristik responden, baik itu karakteristik sosial ekonomi, pergerakan, dan tanggapannya terhadap transportasi berbasis *waterway*. Hipotesis untuk kasus ini, Ho: Tidak ada hubungan antara baris dan kolom, atau antara variabel

independen dengan kesediaan responden untuk menggunakan moda berbasis kanal/*waterway*. Hi: Ada hubungan antara baris dan kolom, atau antara variabel independen dengan kesediaan responden untuk menggunakan moda berbasis kanal/*waterway*..

Berdasarkan perbandingan chi-Square hitung dengan chi-Square tabel: Jika chi-Square hitung < chi-Square tabel maka Ho diterima, namun jika chi-Square hitung > chi-Square tabel maka Ho ditolak. Berdasarkan hasil analisis yang ditunjukkan oleh tabel 2, diketahui terdapat enam variabel yang H0 nya diterima, atau dalam hal ini dapat disimpulkan tidak memiliki hubungan yang signifikan terhadap tanggapan para responden pada pengoperasian jasa angkutan berbasis kanal/*waterway*. Variabel-variabel tersebut antara lain usia, jenis kelamin, pekerjaan, jumlah perpindahan moda, dan toleransi *waiting time*. Sedangkan 10 variabel yang lain H0-nya ditolak atau memiliki hubungan terhadap tanggapan para responden pada rencana pengoperasian jasa angkutan berbasis kanal/*waterway*.

Tabel 2 *Chi square test crosstab analysis*

Variable	Pearson Chi Square	chi square test 1			chi square test 2			
		chi square calculation	df	chi square table	conclusion	Asymp. Sig	α	conclusion
X1	USIA	5.79	2	5.991	H0 Accepted	0.038	0.05	H0 Accepted
X2	JENIS KELAMIN	4.645	4	9.488	H0 Accepted	0.011	0.05	H0 Accepted
X3	PENDIDIKAN TERAKHIR	11.43	10	18.307	H0 Accepted	0.281	0.05	H0 Accepted
X4	PEKERJAAN	5.043	8	15.507	H0 Accepted	0.663	0.05	H0 Accepted
X5	PENDAPATAN/INCOME	42.267	8	15.507	H0 Rejected	0.00	0.05	H0 Rejected
X6	JARAK TEMPUH	5.121	2	5.991	H0 Accepted	0.076	0.05	H0 Accepted
X7	WAKTU TEMPUH	10.83	2	5.991	H0 Rejected	0.008	0.05	H0 Rejected
X8	MODA YANG DIGUNAKAN	3.525	4	9.488	H0 Accepted	0.519	0.05	H0 Accepted
X9	ALASAN MEMILIH MODA	20.237	10	18.307	H0 Rejected	0.009	0.05	H0 Rejected
X10A	KEPEMILIKAN MOBIL	2.378	2	5.991	H0 Accepted	0.287	0.05	H0 Accepted
X10B	KEPEMILIKAN MOTOR	3.78	2	5.991	H0 Accepted	0.13	0.05	H0 Accepted
X11	PERPINDAHAN MODA	2.897	2	5.991	H0 Accepted	0.815	0.05	H0 Accepted
X12	BIAYA TRANSPORTASI PER HARI	13.406	10	18.307	H0 Accepted	0.245	0.05	H0 Accepted
X13	TOLERANSI TARIF	278.211	2	5.991	H0 Rejected	0.00	0.05	H0 Rejected
X14	TOLERANSI WAITING TIME	2.927	2	5.991	H0 Accepted	0.236	0.05	H0 Accepted
X15	TOLERANSI WAKTU TEMPUH	0.314	2	5.991	H0 Accepted	0.81	0.05	H0 Accepted
X16	TOLERANSI KAPASITAS MODA	2.464	2	5.991	H0 Accepted	0.21	0.05	H0 Accepted

Pada analisis faktor yang mempengaruhi kesediaan responden menggunakan moda berbasis *waterway* dengan *multinomial logistic regression*, hipotesis untuk kasus ini adalah:

H0: Tidak ada satupun variabel independen yang secara statistic signifikan mempengaruhi variabel dependen yang dalam hal ini adalah tanggapan responden terhadap pengoperasian jasa angkutan berbasis kanal/waterway

Hi: Minimal terdapat satu buah variabel independen yang secara statistic signifikan mempengaruhi variabel dependen yang dalam hal ini adalah tanggapan responden terhadap pengoperasian jasa angkutan berbasis kanal/waterway

Wilayah kritis/tolak H0 adalah jikan nilai prob *Chi Square* ($df=k-1$) lebih kecil dari nilai alpha 5% atau *chi square* hitung lebih besar dari *chi square* table. Nilai *degree of freedom* untuk pengujian ini adalah 74. Berdasarkan hasil analisis,

ternyata nilai probabilitas *chi square* yang dihasilkan adalah 0,000 atau lebih kecil dibandingkan alpha 5%. Dengan demikian H0 ditolak dan menyatakan bahwa minimal ada satu buah variabel yang signifikan mempengaruhi variabel dependen yang dalam hal ini adalah tanggapan atau kesediaan para responden terhadap perencanaan pengoperasian angkutan umum berbasis kanal/*waterway* ini.

Dari hasil uji parsial, terlihat bahwa terdapat 4 variabel yang secara statistik signifikan mempengaruhi variabel dependen (Y) yang dalam hal ini adalah tanggapan/kesediaan responden terhadap pengoperasian jasa angkutan berbasis kanal/*waterway*.

Variabel-variabel tersebut antara lain waktu tempuh (X_7), toleransi tarif (X_{13}), pendapatan/*income* per bulan (X_5), dan alasan memilih moda (X_9). Hasil dari uji parsial untuk seluruh variabel independen (X) terhadap variabel dependen (Y) yang dalam hal ini adalah tanggapan/kesediaan responden terhadap pengoperasian jasa angkutan berbasis kanal/*waterway* dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 *Chi square test multinomial logistic regression*

Variable	Pearson Chi Square	chi square test 1				chi square test 2		
		chi square calculation	df	chi square table	conclusion	Asymp. Sig	α	conclusion
X1	USIA	119.404	98	122.108	H0 Accepted	0.07	0.05	H0 Accepted
X2	JENIS KELAMIN	3.824	4	9.488	H0 Accepted	0.43	0.05	H0 Accepted
X3	PENDIDIKAN TERAKHIR	26.271	10	18.307	HO Rejected	0.003	0.05	HO Rejected
X4	PEKERJAAN	15.448	8	15.507	H0 Accepted	0.051	0.05	H0 Accepted
X5	PENDAPATAN/INCOME	172.361	8	15.507	HO Rejected	0.00	0.05	HO Rejected
X6	JARAK TEMPUH	60.433	52	69.832	H0 Accepted	0.197	0.05	H0 Accepted
X7	WAKTU TEMPUH	49.164	26	38.885	HO Rejected	0.004	0.05	HO Rejected
X8	MODA YANG DIGUNAKAN	12.857	4	9.488	HO Rejected	0.012	0.05	HO Rejected
X9	ALASAN MEMILIH MODA	28.792	10	18.307	HO Rejected	0.001	0.05	HO Rejected
X10A	KEPEMILIKAN MOBIL	17.865	4	9.488	HO Rejected	0.001	0.05	HO Rejected
X10B	KEPEMILIKAN MOTOR	37.251	10	18.307	HO Rejected	0.00	0.05	HO Rejected
X11	PERPINDAHAN MODA	7.421	8	15.507	H0 Accepted	0.491	0.05	H0 Accepted
X12	BIAYA TRANSPORTASI PER HARI	29.458	10	18.307	HO Rejected	0.001	0.05	HO Rejected
X13	TOLERANSI TARIF	534.575	36	50.998	HO Rejected	0.00	0.05	HO Rejected
X14	TOLERANSI WAITING TIME	36.358	24	36.415	H0 Accepted	0.051	0.05	H0 Accepted
X15	TOLERANSI WAKTU TEMPUH	67.746	32	46.194	HO Rejected	0.00	0.05	HO Rejected
X16	TOLERANSI KAPASITAS MODA	50.176	20	31.41	HO Rejected	0.00	0.05	HO Rejected

Untuk melihat *goodness of fit*, dapat dilihat pada tabel 4, nilai *Nageikerke* adalah 0,859 yang mengindikasikan bahwa keragaman data dari variabel independen dalam penelitian mampu menjelaskan keragaman data variabel dependennya sebesar 85,9%, sedangkan sisanya dijelaskan oleh variabel independen lain yang ada di luar model penelitian.

Tabel 4 *Pseudo R-Square*

Cox and Snell	.745
Nageikerke	.859
McFadden	.669

Berdasarkan analisis tersebut, dan dengan membuang atau mengabaikan variabel-variabel independen yang tidak signifikan mempengaruhi variabel dependen, dua model yang dihasilkan dapat dilihat pada dua model berikut ini.

Pada analisis Model Pemilihan Antara Moda Transportasi Berbasis Kanal/*Waterway* dan Moda Transportasi Berbasis Jalan Raya (angkot), hasil kompilasi data dengan menggunakan analisis regresi menghasilkan estimasi parameter yang akan digunakan dalam model. Adapun hasil analisis regresi dengan *software SPSS* dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Hasil regresi terlihat bahwa tingkat signifikansi regresi cukup baik dengan memperlihatkan nilai statistiknya dengan *R-square*-nya sebesar 0,534 (di atas 50%)
2. Formulasi model yang dihasilkan merupakan fungsi utilitas yang berbentuk *multilinier* dimana variabelnya adalah atribut pelayanan yang berkaitan dengan moda kanal/*waterway* dan moda jalan raya/angkot yang dipertimbangkan mempengaruhi pemilihan moda.
3. Secara umum nilai koefisien yang dihasilkan masing-masing variabel pada model pemilihan moda sesuai dengan yang diharapkan yaitu negative (-).

$$n = \frac{\exp(22,455 - 13,666X_{5\beta} - 15,642X_{s_2} - 15,432X_{s_3} - 12,999X_{s_4} + 0,019X_7 - 2,644X_{9\beta} - 2,412X_{9_2} - 5,549X_{9_3} + 0,08X_{9_4} - 5,604X_{9_5} - 0,006X_{13})}{1 + \exp(22,455 - 13,666X_{5\beta} - 15,642X_{s_2} - 15,432X_{s_3} - 12,999X_{s_4} + 0,019X_7 - 2,644X_{9\beta} - 2,412X_{9_2} - 5,549X_{9_3} + 0,08X_{9_4} - 5,604X_{9_5} - 0,006X_{13})}$$

- n = potensi mungkin menggunakan moda *waterway*
- $X_{5\beta}$ = pendapatan/income kategori β
- X_7 = waktu tempuh
- $X_{9\beta}$ = alasan memilih moda kategori β
- X_{13} = toleransi tarif

Hal ini berarti jika tarif, waktu tunggu, kecepatan moda ataupun kapasitas moda kanal semakin tinggi maka banyak calon *user* atau pengguna jasa angkutan akan menggunakan angkutan berbasis jalan raya/angkot atau sebaliknya.

$$n = \frac{\exp(18,196 - 5,624X_{5\beta} - 4,971X_{s_2} - 6,503X_{s_3} - 3,607X_{s_4} + 0,051X_7 - 2,96X_{9_1} - 1,71X_{9_2} - 4,789X_{9_3} - 1,26X_{9_4} - 1,011X_{9_5} - 0,001X_{13})}{1 + \exp(18,196 - 5,624X_{5\beta} - 4,971X_{s_2} - 6,503X_{s_3} - 3,607X_{s_4} + 0,051X_7 - 2,96X_{9_1} - 1,71X_{9_2} - 4,789X_{9_3} - 1,26X_{9_4} - 1,011X_{9_5} - 0,001X_{13})}$$

- n = potensi tidak menggunakan moda *waterway*
- $X_{5\beta}$ = pendapatan/income kategori β
- X_7 = waktu tempuh
- $X_{9\beta}$ = alasan memilih moda kategori β
- X_{13} = toleransi tarif

Berdasarkan penjelasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa, model yang mewakili pemilihan moda yang diperoleh dari hasil analisis regresi yaitu

$$P_K = \frac{\exp(4,598 - 0,001X_1 - 0,155X_2 - 0,108X_3 - 0,007X_4)}{1 + \exp(4,598 - 0,001X_1 - 0,155X_2 - 0,108X_3 - 0,007X_4)}$$

dan untuk probabilitas pemilihan angkutan moda berbasis jalan raya/angkot adalah sebagai berikut

$$P_J = \frac{1}{1 + \exp(4,598 - 0,001X_1 - 0,155X_2 - 0,108X_3 - 0,007X_4)}$$

Keterangan:

P_K = Probabilitas pemilihan angkutan moda berbasis kanal/waterway

P_J = probabilitas pemilihan angkutan moda berbasis jalan raya/angkot

X_1 = Δ tarif

X_2 = Δ waiting time

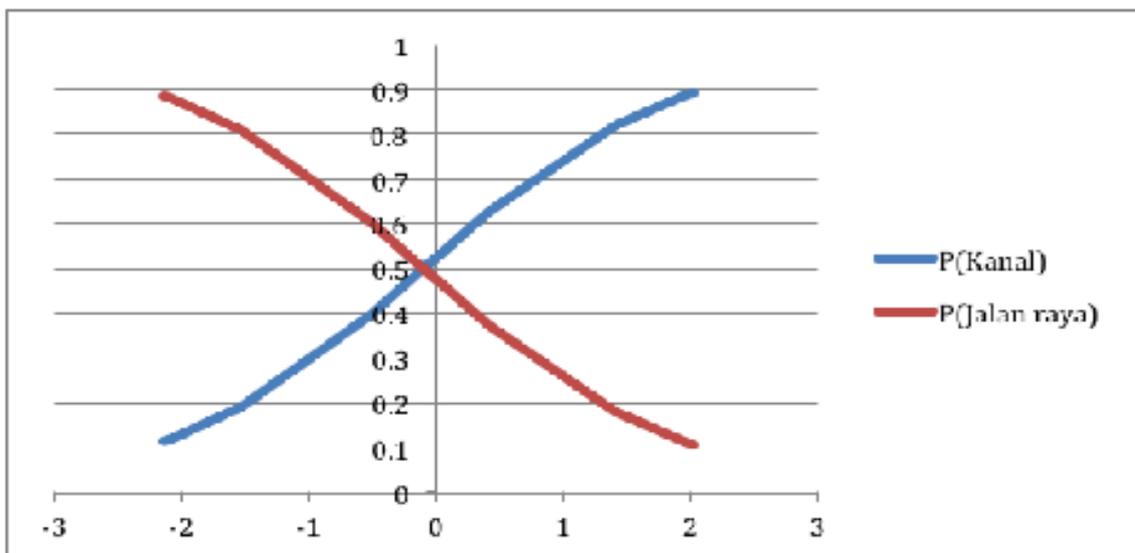
X_3 = Δ kapasitas moda

X_4 = Δ kecepatan moda

Berdasarkan hasil fungsi utilitas di atas, maka selanjutnya dapat diperoleh hubungan antara probabilitas pemilihan moda dengan selisih utilitas moda kanal/waterway dan moda jalan raya. Perhitungan hubungan antara utilitas dan probabilitas pemilihan moda tersebut dapat dilihat pada grafik/gambar 1

Dapat dilihat dari tabel dan grafik di atas, bahwa semakin besar selisih utilitas

moda kanal/waterway – moda jalan raya/angkot, maka semakin tinggi peluang seseorang untuk memilih moda kanal/waterway atau sebaliknya. Dari grafik yang diperoleh terlihat bahwa kecuraman garis fungsi antara nilai negatif dan positif relatif sama, baik itu pada nilai positif maupun negatif, sehingga perubahan utilitas ke dua arah tersebut memberikan perubahan probabilitas pemilihan moda yang cenderung sama pula. Pada analisis sensitifitas dapat diketahui nilai probabilitas pemilihan moda berbasis waterway seandainya dilakukan perubahan nilai atributnya secara bertahap. Asumsi yang digunakan adalah perubahan nilai suatu atribut tidak akan mempengaruhi atribut lainnya, jadi pengaruh balik tidak diperhitungkan.



Gambar 1 Grafik probabilitas pemilihan moda kanal dan angkot

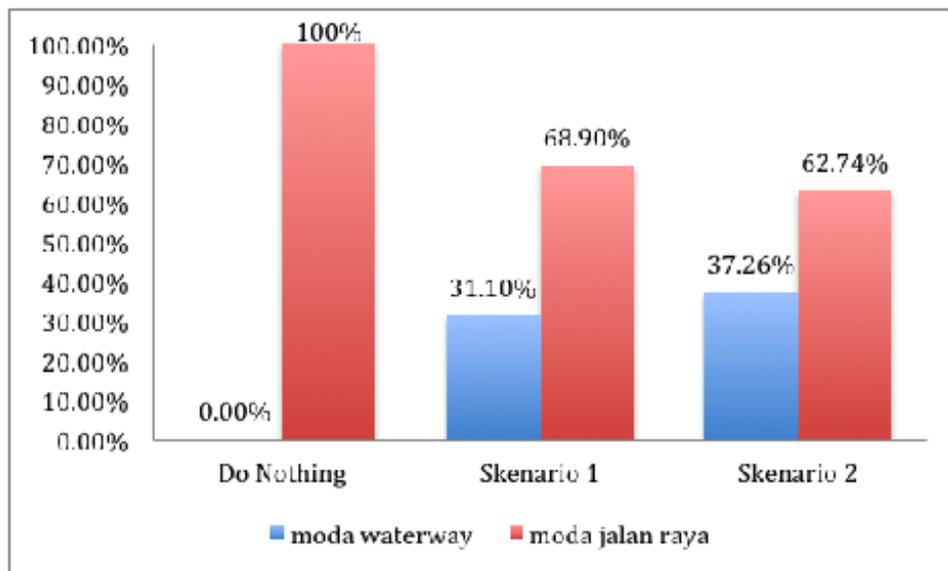
2.(a): Grafik sensitifitas terhadap atribut tariff, 2.(b): Grafik sensitifitas terhadap atribut waktu tunggu, 2.(c): Grafik sensitifitas terhadap atribut kapasitas moda, 2.(d): Grafik sensitifitas terhadap atribut kecepatan moda.

Model pemilihan moda berdasarkan hasil kajian model yang telah dianalisis di atas dilakukan penerapan model tersebut pada daerah kajian, yaitu kawasan hinterland Kanal Panampu dan Kanal Jongaya. Pada skenario pertama nilai atribut atau selisih tarif (X_1) moda kanal-moda jalan raya sebesar Rp.2000, atribut waktu tunggu (X_2) memiliki selisih nilai 14 menit, atribut kapasitas moda memiliki selisih nilai 10 orang, dan atribut kecepatan (X_4) memiliki selisih nilai -20 km/jam. Dengan demikian, rencana pengoperasian moda kanal/*waterway* untuk skenario 1 adalah dengan tarif Rp. 6000, waktu tunggu 15 menit, kapasitas moda 20 orang

dan kecepatan 20 km/jam.

Pada skenario kedua nilai atribut atau selisih tarif (X_1) moda kanal-moda jalan raya sebesar Rp.1500, atribut waktu tunggu (X_2) memiliki selisih nilai 19 menit, atribut kapasitas moda memiliki selisih nilai 10 orang, dan atribut kecepatan (X_4) memiliki selisih nilai -20 km/jam. Dengan demikian, rencana pengoperasian moda kanal/*waterway* untuk skenario kedua adalah dengan tarif Rp. 5.500, waktu tunggu 20 menit, kapasitas moda 20 orang dan kecepatan 20 km/jam. Asumsi untuk utilitas pada moda jalan raya/ angkot tidak mengalami perubahan yaitu dengan tarif flat Rp. 4.000, rata-rata waktu tunggu 1 menit, kapasitas moda 10 orang, dan kecepatan 40 km/jam.

Grafik peningkatan pengguna jasa angkutan berbasis kanal/*waterway* dengan dioperasikannya sistem transportasi air berbasis kanal/*waterway* dapat dilihat pada



Gambar 3 Grafik potensi pengguna angkutan moda *waterway* dan moda jalan raya berdasarkan skenario yang direncanakan

gambar 3.

Dari gambar di atas memperlihatkan bahwa dengan dioperasikannya transportasi air alternatif berbasis kanal/*waterway* akan menyebabkan beralihnya pengguna moda berbasis jalan raya dalam melakukan perjalanan untuk aktifitas sehari-hari, kenaikan tersebut sebesar 31,10% untuk skenario 1 dan 37,26% untuk skenario 2. Sementara pengguna moda berbasis jalan raya/angkot akan menurun menjadi 68,90% pada skenario pertama dan 62,74% pada skenario kedua. Berdasarkan hasil survey dan analisis diperoleh temuan bahwa potensi *demand* jasa angkutan berbasis kanal/*waterway* yaitu terdapat sekitar 20% responden yang menyatakan kepastiannya untuk menggunakan jasa angkutan berbasis kanal/*waterway* ini, dan 45% yang kemungkinan menggunakan jasa angkutan ini. Sementara itu, 35% sisanya menyatakan tidak bersedia untuk menggunakan jasa angkutan ini.

Terdapat empat variabel yang secara signifikan mempengaruhi kesediaan responden untuk menggunakan jasa angkutan berbasis kanal/*waterway*, yaitu pendapatan/*income* per bulan, waktu tempuh dari tempat tinggal menuju tempat aktifitas, alasan memilih moda, dan toleransi tarif. Kesediaan untuk menggunakan moda kanal ini didominasi oleh mereka yang berpendapatan Rp.1.000.000 – Rp.3.000.000. Terdapat sekitar 43% orang yang berpendapatan Rp.1.000.000 – Rp.3.000.000 menyatakan kesediaannya untuk menggunakan moda kanal apabila beroperasi. Untuk waktu tempuh, terdapat sekitar 27% calon *user* yang memiliki waktu tempuh sekitar 15-20 menit dari tempat tinggal menuju tempat aktifitasnya yang menyatakan kesediaannya untuk menggunakan moda kanal apabila beroperasi.

Untuk alasan memilih moda, dari mereka yang menyatakan kesediaannya menggunakan moda kanal, terdapat sekitar 35% calon *user* yang memilih moda dengan alasan utama adalah waktu

tempuh yang cepat, dan sekitar 25% yang memprioritaskan tarif yang murah memilih moda. Untuk toleransi tarif, para calon *user* yang menyatakan kesediaannya untuk menggunakan moda kanal didominasi oleh mereka yang mentoleransi tarif Rp.5.000 – Rp.7.000 yaitu sekitar 35%. Pada analisis *stated preference*, diperoleh hasil bahwa dengan dioperasikannya transportasi air alternatif berbasis kanal/*waterway* akan menyebabkan beralihnya pengguna moda berbasis jalan raya dalam melakukan perjalanan untuk aktifitas sehari-hari, kenaikan tersebut sebesar 31,10% untuk skenario 1 dan 37,26% untuk skenario 2. Sementara itu, pengguna moda berbasis jalan raya/angkot akan menurun menjadi 68,90% pada skenario pertama dan 62,74% pada skenario kedua.

SIMPULAN

Berdasarkan temuan studi, pemerintah hendaknya mempertimbangkan kebijakan tarif murah dan terjangkau oleh masyarakat Pemerintah atau pihak operator perlu mempertimbangkan kebijakan operasional mempercepat *travel time* Jumlah halte perlu diperbanyak dan ditempatkan pada lokasi-lokasi yang mudah diakses, selain itu juga perlu disediakan *feeder-feeder* untuk dapat mengakses kanal atau halte dengan mudah dan cepat. Pemerintah atau pihak operator perlu menentukan kebijakan operasional dengan pembagian karakteristik rute. yaitu untuk rute pendek, rute sedang, dan rute panjang. Hal ini terkait dengan waktu tempuh sehingga dapat mengefektifkan pergerakan calon *user*.

Sementara itu, sulitnya membentuk persepsi para responden dalam rencana pengoperasian jasa angkutan berbasis kanal/*waterway* ini menjadi kendala tersendiri bagi penulis mengingat sama sekali belum ada jasa angkutan berbasis kanal/*waterway* yang beroperasi pada wilayah studi.

Pemilihan atribut kapasitas moda dan kecepatan dirasa kurang mampu mewakili

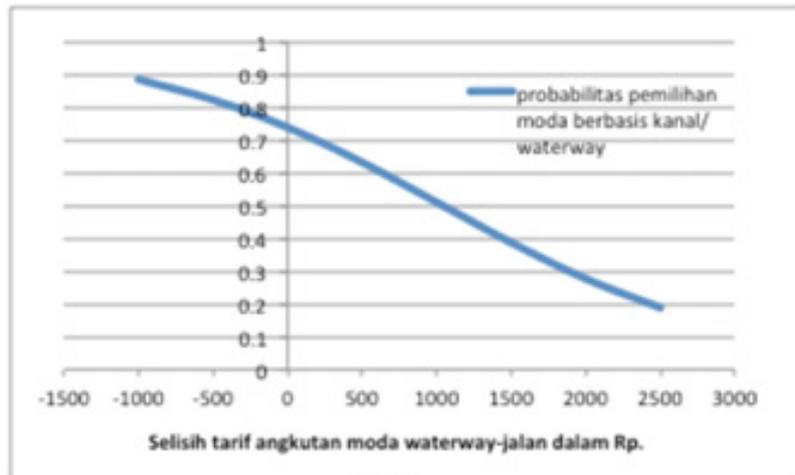
preferensi responden dalam memilih moda. Hal ini dikarenakan para responden agak kesulitan memposisikan diri sebagai calon *user* dengan menggunakan kedua atribut tersebut. Seharusnya digunakan atribut yang lebih mudah dan lebih mampu diukur oleh para responden seperti *load factor* dan waktu tempuh.

Studi ini membahas peran kanal hanya sebagai *substitute* transportasi jalan raya dan kurang membahas secara detail bagaimana peran kanal sebagai *complement* atau pelengkap transportasi berbasis jalan raya.

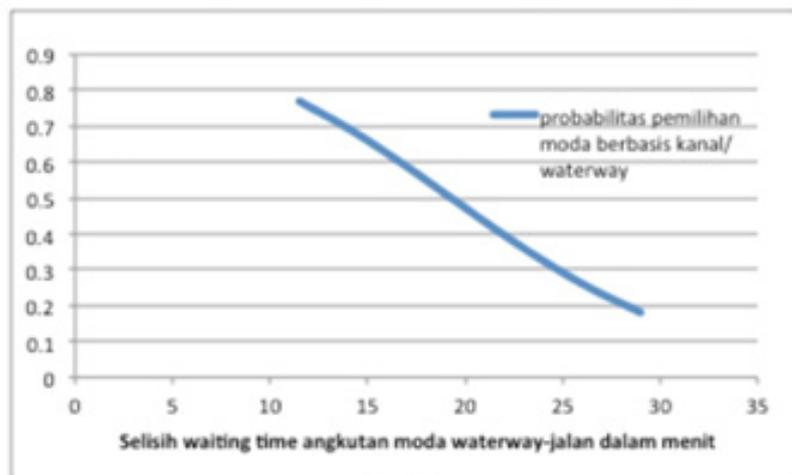
DAFTAR PUSTAKA

- Hadi, Sutrisno. 2000. *Statistika Jilid 2*. Yogyakarta: Andi.
- Indriatno, I, & R Irwinsyah.1998. Aplikasi Analisis Tabulasi Silang (Crosstab) dalam Perencanaan Wilayah dan Kota. *Jurnal PWK-48. Vol 9[2]..Mei 1998*.
- Kusbiantoro, BS. 2007. *Memansusiakan Perencanaan Sistim Transportasi. Kelompok Keahlian Sistem Infrastruktur Wilayah dan Kota*. Bandung: ITB.
- Ortuzar, J.D. & R.A Garrido.1993. On the Semantic Scale Problem in Stated Preference Rating Experiment. *Journal Transportation 2:185-201*.
- Tamin. 2000. *Perencanaan dan Permodelan Transportasi*. ITB Bandung.

LAMPIRAN

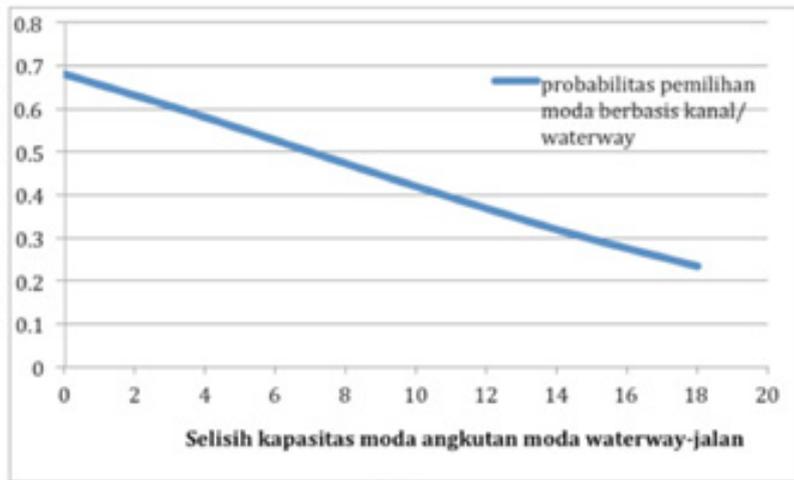


2.(a)

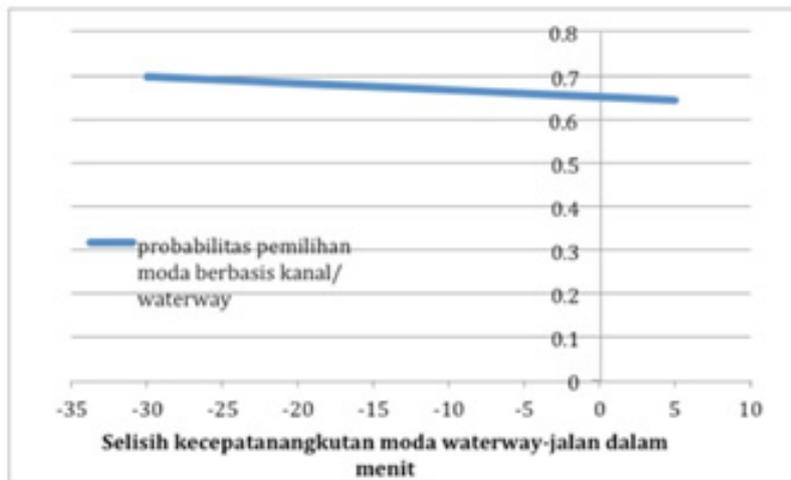


2.(b)

Gambar 2 Grafik Sensitifitas Tiap Atribut



2.(c)



2.(d)

Gambar 2 Grafik Sensitifitas Tiap Atribut